

SKRIPSI

MOTILITAS DAN VIABILITAS SEMEN SAPI BALI YANG DIENCERKAN DENGAN PENGECER AIR TEBU YANG BERBEDA DI BALAI INSEMINASI BUATAN DAERAH TUAH SAKATO PAYAKUMBUH

**PAJRI ANWAR
10781000043**



**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2011**

SKRIPSI

**MOTILITAS DAN VIABILITAS SEMEN SAPI BALI
YANG DIENCERKAN DENGAN PENGECER AIR TEBU
YANG BERBEDA DI BALAI INSEMINASI BUATAN DAERAH
TUAH SAKATO PAYAKUMBUH**

**PAJRI ANWAR
10781000043**



Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan (S. Pt)

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2011**

**MOTILITY AND VIABILITY BALI CATTLE SEMEN DILUTED WITH
A DILUENT IN WATER SUGARCANE DIFFERENT IN INSEMINATION
CENTER MADE OF TUAH SAKATO PAYAKUMBUH.**

PAJRI ANWAR : 10781000043

Under Guidance : Yendraliza and Jully Handoko

ABSTRACT

The research was carried on March 2011 in UPTD Balai Inseminasi Buatan Tuah Sakato Payakumbuh in West Sumatra. The research was conducted to determine the level of sperm motility and viability of the use sugarcane of different diluent. Design which used a complete randomized design consisting of 5 treatments and 4 replications. A = 0 ml of control sugarcane (Egg Yolk Tris), B = 1 ml of sugarcane, C = 2 ml of sugarcane, D = 3 ml of sugarcane, and E = 4 mL of sugarcane. The material used was 0.2 ml of fresh bovine semen Bali. The percentage motility and viability of bovine spermatozoa after dilution 1 ml Bali sugarcane was higher than 2 ml, 3 ml, and 4 ml. It could be concluded that the greater the dose of sugarcane diluent given the level of motility and viability of spermatozoa decreases.

Key words: sugarcane, spermatozoa, motility, viability. Tuah Sakato

DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	i
ABSTRACT	ii
RINGKASAN	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
UCAPAN TERIMA KASIH	vii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1.Latar Belakang.	1
1.2.Tujuan	2
1.3.Manfaat	2
1.4.Hipotesis Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Tinjauan Umum Tentang Sapi Bali	4
2.2. Metode Peningkatan Kualitas Genetik Sapi Bali	6
2.3. Tebu	7
2.4. Organ Reproduksi Sapi Jantan dan Semen.....	9
2.4.1. Organ Reproduksi Sapi Jantan	9
2.4.2. Semen	10
2.5.Pemeriksaan Semen	11
2.5.1.Volume	11
2.5.2.Warna	12
2.5.3.pH	12
2.5.4.Konsistensi	12
2.6.Motilitas dan Penilaian Semen	13
2.6.1.Gerak Masa	14
2.6.2.Gerak Individu	14
2.7. Penganceran Semen	15
2.8. Fungsi Pengencer dan Syarat-syarat Pengencer	16
2.8.1.Fungsi Pengencer	16
2.8.2.Syarat-syarat Pengencer	16
2.9. Bahan Pengencer	17

2.9.1. Pengencer Dengan Air Tebu	17
BAB III. MATERI DAN METODE	
3.1. Waktu dan Tempat	19
3.2. Materi	19
3.3. Metode	20
3.4. Prosedur Penelitian.....	20
3.4.1. Penampungan Semen	20
3.4.2. Evaluasi Semen Secara Makroskopis.....	21
3.4.3. Pembutan Bahan Pengencer	22
3.4.4. Pengenceran Semen	23
3.5. Parameter Penelitian	25
3.6. Analisis Data	25
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1. Evaluasi Semen.....	27
4.1.1. Volume.....	28
4.1.2. Warna dan Konsistensi.....	28
4.1.3. Derajat Keasaman (pH).....	29
4.1.4. Konsentrasi Spermatozoa.....	29
4.1.5. Gerak Massa	30
4.1.6. Gerak Individu	31
4.2. Viabilitas Spermatozoa Terhadap Pengaruh Perlakuan Dengan Pengencer Air Tebu.	31
4.2.1. Motilitas Spermatozoa Tiap Perlakuan Pengencer	32
4.2.2. Viabilitas Spermatozoa Tiap Perlakuan Pengencer.....	35
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	37
5.1. Kesimpulan	37
5.2. Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA	38

**MOTILITAS DAN VIABILITAS SEMEN SAPI BALI YANG
DIENCERKAN DENGAN PENGECER AIR TEBU YANG BERBEDA DI
BALAI INSEMINASI BUATAN DAERAH TUAH SAKATO
PAYAKUMBUH**

PAJRI ANWAR : 1078100043

Dibawah Bimbingan : Yendraliza dan Jully Handoko

RINGKASAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2011 di UPTD Balai Inseminasi Buatan Tuah Sakato Payakumbuh Sumatera Barat. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat motilitas dan viabilitas spermatozoa terhadap penggunaan pengencer air tebu yang berbeda. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) terdiri dari 5 perlakuan dan 4 ulangan. A = control 0 ml air tebu (Tris Kuning Telur), B = 1 ml air tebu, C = 2 ml air tebu, D = 3 ml air tebu, dan E = 4 ml air tebu. Bahan yang digunakan adalah 0,2 ml semen segar sapi bali. Persentase motilitas dan viabilitas spermatozoa sapi bali yang diencerkan 1 ml air tebu lebih tinggi dibandingkan dengan 2 ml, 3 ml, dan 4 ml. hal ini dapat disimpulkan bahwa semakin besar dosis pengencer air tebu yang diberikan maka tingkat motilitas dan viabilitas (daya hidup) spermatozoa semakin berkurang.

Kata kunci : air tebu, spermatozoa, motilitas, viabilitas, Tuah Sakato

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Inseminasi Buatan (IB) merupakan salah satu alternatif dalam upaya peningkatan reproduktivitas dan populasi ternak, karena dengan IB semen dari seekor pejantan dapat digunakan untuk mengawini banyak betina, IB juga dapat memperkecil bahaya penularan penyakit kelamin dan spermatozoa yang digunakan kualitasnya terjamin karena berasal dari pejantan yang telah diseleksi (pejantan unggul).

Tingkat keberhasilan perkawinan dengan IB sangat dipengaruhi oleh kualitas spermatozoa. Kualitas sperma sesudah penampungan akan mengalami penurunan apabila tidak segera digunakan. Spermatozoa yang tidak diencerkan dan disimpan selama sehari fertilitasnya akan menurun, oleh karena itu untuk mempertahankan kualitas spermatozoa selama penyimpanan dan pembekuan adalah dengan penambahan bahan pengencer. Kematian spermatozoa karena *cold shock* pada saat pendinginan dan pembekuan dapat diperkecil dengan menambahkan bahan pengencer sebagai pelindung. Spermatozoa yang telah diencerkan dapat langsung digunakan sebagai semen cair atau dapat dibekukan sehingga dapat digunakan dalam waktu yang lebih lama (Hartono, 2008).

Pengenceran dapat memperbanyak volume semen sehingga memungkinkan untuk melakukan IB terhadap betina dalam jumlah lebih banyak dari satu ejakulat. Bahan pengencer yang baik adalah murah, sederhana, praktis dibuat dan memiliki daya preservasi yang tinggi (Parerah dkk, 2009). Syarat setiap bahan pengencer adalah harus dapat menyediakan nutrisi bagi kebutuhan

spermatozoa selama penyimpanan, harus memungkinkan spermatozoa dapat bergerak secara progresif, tidak bersifat racun bagi spermatozoa, menjadi penyanggah bagi spermatozoa, dapat melindungi spermatozoa dari kejutan dingin (*cold shock*) baik untuk semen beku maupun semen yang tidak dibekukan (Solati dan Kune, 2010).

Masalah utama adalah bahan pengencer apa yang mudah diperoleh secara lokal, cepat dan murah, namun mampu mempertahankan motilitas dan daya tahan hidup semen yang lebih lama. Tebu merupakan produk lokal yang mudah didapat, tebu terdiri dari 12,5% bahan kering dari bobot tebu dan cairan tebu dengan persentase 87.5%, unsur yang dikandung dalam air tebu berupa amylum (karbohidrat), berupa sukrosa (gula tebu), terdiri dari glukosa dan fruktosa (Yovita dan Sumiarsih, 2000). Kandungan tersebut sangat dibutuhkan oleh spermatozoa.

Mencermati akan pikiran-pikiran tersebut, maka dilakukanlah penelitian dengan judul Motilitas dan Viabilitas Semen Sapi Bali Yang Diencerkan Dengan Pengencer Air Tebu Yang Berbeda Di Balai Inseminasi Buatan Daerah Tuah Sakato Payakumbuh.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek penggunaan pengencer air tebu terhadap motilitas dan viabilitas spermatozoa sapi Bali.

1.3. Manfaat Penelitian

1. Sebagai bahan pengetahuan bagi masyarakat dan peternak dalam pemanfaatan penggunaan air tebu sebagai pengencer semen cair sapi bali.

2. Sebagai bahan pengetahuan bagi peneliti bahwa pengencer air tebu baik dalam ilmu pengetahuan dibidang reproduksi.

1.4. Hipotesis Penelitian

Pengencer air tebu dapat mempengaruhi tingkat motilitas dan viabilitas spermatozoa sapi Bali.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Umum tentang Sapi Bali

Sapi Bali merupakan salah satu bangsa sapi asli Indonesia, yang merupakan keturunan asli banteng (*Bos bibos*) dan telah mengalami proses domestikasi sebelum 3.500 SM di wilayah Pulau Jawa atau Bali dan Lombok. Selain itu, sapi bali termasuk jenis sapi yang unik dan hingga saat ini masih hidup liar di Taman Nasional Bali Barat, Taman Nasional Baluran dan Taman Nasional Ujung Kulon. Sapi Bali dikenal dengan nama *Balinese cow* atau *Bibos javanicus*, meskipun sapi Bali bukan satu subgenus dengan bangsa sapi *Bos indicus*. Berdasarkan hubungan silsilah family *Bovidae*, kedudukan sapi Bali diklasifikasikan ke dalam *subgenus Bibovine* tetapi masih termasuk genus *bos* (Wibisono, 2009).

Menurut Wibisono (2009), Morfologi dan ciri-ciri sapi bali sapi Bali asli mempunyai bentuk dan karakteristik yang sama dengan banteng. Warna bulunya pada badannya akan berubah sesuai usia dan jenis kelaminnya. Pada saat masih “pedet”, bulu badannya berwarna sawo matang sampai kemerahan, setelah dewasa Sapi Bali jantan berwarna lebih gelap bila dibandingkan dengan sapi Bali betina. Warna bulu sapi Bali jantan biasanya berubah dari merah bata menjadi coklat tua atau hitam setelah sapi itu mencapai dewasa kelamin sejak umur 1,5 tahun dan menjadi hitam mulus pada umur 3 tahun. Warna hitam dapat berubah menjadi coklat tua atau merah bata apabila sapi itu dikebiri, yang disebabkan pengaruh hormon testosteron.

Kaki di bawah persendian karpal dan tarsal berwarna putih. Kulit berwarna putih juga ditemukan pada bagian pantatnya dan pada paha bagian dalam kulit berwarna putih tersebut berbentuk oval (*white mirror*). Warna bulu putih juga dijumpai pada bibir atas/bawah, ujung ekor dan tepi daun telinga. Kadang-kadang bulu putih terdapat di antara bulu yang coklat (merupakan bintik-bintik putih) yang merupakan kekecualian atau penyimpangan ditemukan sekitar kurang dari 1% . Bulu sapi Bali dapat dikatakan bagus (halus) pendek-pendek dan mengkilap.

Ditinjau dari segi ciri-ciri fisik, karakteristik sapi bali menyerupai banteng, tetapi ukuran tubuh lebih kecil akibat proses domestikasi. dada dalam, badan padat, tidak berpunuk dan seolah tidak bergelambir, bertanduk agak pendek, dahi yang datar, kakinya ramping, agak pendek menyerupai kaki kerbau, tinggi sapi dewasa 130 cm, berat rata-rata sapi jantan 450 kg, sedangkan betina 300-400 kg (Sudarmono dan Bambang, 2008)

Ternak sapi merupakan sumber daya alam yang dapat diperbaharui sebagai salah satu aset nasional yang sangat berharga. Antara berbagai jenis sapi yang ada di dunia, sapi bali (*Bibos sondaicus*) merupakan jenis sapi yang unggul. Sapi bali di domestikasi pertama kali di Pulau Bali. Hal ini menunjukkan bahwa sapi bali sudah dipelihara oleh nenek moyang masyarakat Bali sejak berabad-abad yang lalu, sehingga ternak ini sudah menjadi ciri khas Daerah Bali. Sapi Bali telah menyebar ke hampir seluruh wilayah, tetapi yang masih terjamin kemurnian genetiknya adalah yang ada di Bali (Sudarmono dan Bambang, 2008).

2.2. Metode Peningkatan Kualitas Genetik Sapi Bali

Peningkatan kualitas genetik sapi Bali biasanya dilakukan dengan dua cara, yaitu secara alami (kawin dengan sapi jantan pemacek) dan dengan inseminasi buatan (IB). Dalam hal ini, inseminasi buatan dilakukan menggunakan semen dari jantan sapi Bali unggul. Sedangkan kawin alami dapat dilakukan dengan pengadaan sapi Bali betina yang baik dan sapi Bali pejantan yang unggul (Wello, 2010). Tetapi, perkawinan secara alami biasanya tidak dihasilkan anak yang baik, mengingat sapi jantan pemaceknya tidak cukup baik. Untuk mendapatkan anak sapi yang baik, perkawinan dengan inseminasi buatan lebih menjanjikan mengingat inseminasi buatan menggunakan sperma dari sapi pejantan unggul (Hidayat, 2010). Teknologi inseminasi buatan (IB) ini dipilih karena dari seekor pejantan IB dapat menghasilkan sekitar 20.000 keturunan dibandingkan jika secara alami yang hanya 40 ekor dalam setahunnya.

Teknologi ini menuntut suatu jaminan bahwa pejantan yang digunakan harus bermutu unggul dan tidak menurunkan karakter yang jelek. Oleh karena itu setiap calon pejantan IB harus menjalani uji zuriat (progeny test) terlebih dahulu. Inseminasi buatan (IB) adalah proses memasukkan sperma ke dalam saluran reproduksi betina dengan tujuan untuk membuat betina jadi bunting tanpa perlu terjadi perkawinan alami. Konsep dasar dari teknologi ini adalah bahwa seekor pejantan secara alamiah memproduksi puluhan milyar sel kelamin jantan (spermatozoa) per hari, sedangkan untuk membuahi satu sel telur (oosit) pada hewan betina diperlukan hanya satu spermatozoon. (Parerah dkk, 2009).

1.3. Tebu

Tebu adalah tanaman yang hanya dapat tumbuh di daerah beriklim subtropis dan tropis. Pada awalnya orang menduga bahwa tanaman tebu berasal dari India yaitu di wilayah sungai Gangga dan Indra. Hal ini diperoleh berdasarkan tulisan-tulisan dalam buku-buku kuno bangsa Hindu yang menyebutkan adanya tanaman tebu di daerah-daerah tersebut. Namun ada pula dugaan bahwa tanaman tebu berasal dari kepulauan Polynesia termasuk pulau-pulau di Indonesia bagian timur, karena di daerah ini lebih banyak ditemukan jenis tanaman tebu (Yukamgo dan Yuwomo, 2007).

Tanaman tebu termasuk golongan tanaman yang tumbuh di daerah beriklim sedang dan beriklim panas, terletak di antara 40° LU dan 38° LS. Selama masih dalam fase pertumbuhan (1-5 bulan) tanaman tebu membutuhkan banyak air, dan setelah tua (6-8 bulan) dan pada saat proses pemasakan/panen (12-14 bulan) tanaman tebu tidak membutuhkan banyak air. Diwaktu musim kering tiba, tanaman dalam fase pertumbuhan belum berakhir, maka tanaman tebu yang tidak diairi akan mati sebelum mencapai tingkat masak, sebaliknya bila hujan turun terus-menerus maka pertumbuhan tebu akan meningkat, sehingga pada masa panen akan mencapai kadar gula tertinggi (Yukamgo dan Yuwomo, 2007).

Sebagai tanaman berbiji tunggal tanaman tebu memiliki batang yang dalam pertumbuhannya hampir tidak bertambah besar, hanya bertambah tinggi. Tanaman yang pertumbuhannya baik mencapai tinggi rata-rata 2,5-4 m, bahkan ada yang lebih dari 5 m. Bagian luar batang tebu berkulit keras sedangkan bagian dalamnya lunak, bagian inilah yang mengandung air gula yang berbentuk

senyawa sukrosa yang berfungsi sebagai kelangsungan hidup spermatozoa. (Yukamgo dan Yuwomo, 2007).

Kadar air gula pada batang tebu mencapai 20 % mulai dari pangkal sampai ujungnya. Kadar air gula di bagian pangkal lebih tinggi dari pada bagian ujung. Bila dipotong akan terlihat serat-serat dan terdapat cairan yang manis. Serat dan kulit batang disebut serabut dengan persentase $\pm 12,5$ % dari bobot tebu dan cairan tebu dengan persentase 87,5%. Unsur-unsur yang dikandung dalam air tebu adalah Amylum (karbohidrat), berupa sukrosa (gula tebu), terdiri dari glukosa dan fruktosa (Yovita dan Sumiarsih, 2000).

Tanaman tebu memiliki akar serabut yang tumbuh dari lingkaran akar di bagian pangkal batang. Di tanah yang subur dan gembur, akar-akar tebu dapat tumbuh menjalar hingga panjangnya dapat mencapai 0,5-1 m. Daun tebu terdiri dari helai dan pelepah daun. Helai daun berbentuk garis yang panjangnya sekitar 1-2 m dan lebarnya 5-7 cm, tepi daun dan permukaan daun kasar. Daun-daun yang pertama keluar dari kuncup mempunyai helai yang kecil dengan pelepah yang membungkus batangnya sampai umur 5-6 bulan (Yukamgo dan Yuwomo, 2007).

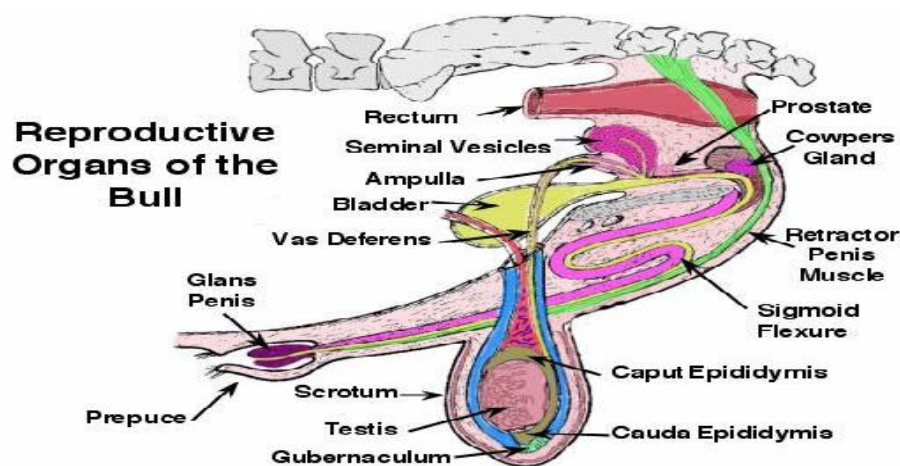
Di Indonesia tanaman tebu ditanam dilahan pasir, tanah lempung, tanah masam, dan tanah garaman. Sifat dan keadaan tanah tentu saja mempunyai pengaruh atas tumbuhnya tanaman dan kadar gulanya dalam batang tebu. Hal yang harus diperhatikan adalah tanah harus subur, gembur, kemampuan menahan air, infiltrasi, dan permeabilitasnya baik (Yukamgo dan Yuwomo, 2007).

1.4. Organ Reproduksi Sapi Jantan dan Semen

1.4.1. Organ Reproduksi Sapi Jantan

Fungsi alamiah esensial seekor hewan jantan adalah menghasilkan sel-sel kelamin jantan atau spermatozoa yang hidup, aktif dan potensial fertil dan secara sempurna meletakkannya ke dalam saluran kelamin betina. Inseminasi buatan hanya memodifiser cara dan tempat peletakkan spermatozoa. Semua proses-proses fisiologi dalam tubuh hewan jantan, baik secara tidak langsung maupun secara langsung, menunjukkan produksi dan kelangsungan hidup spermatozoa. Akan tetapi pusat kegiatan yang kedua proses ini terletak pada organ reproduksi hewan jantan itu sendiri (Toelihere, 1977).

Organ reproduksi hewan jantan dapat dibagi atas tiga komponen yang pertama organ kelamin primer, yaitu gonad jantan dinamakan testis atau testiculus, kedua sekelompok kelenjar-kelenjar kelamin pelengkap yaitu kelenjar-kelenjar vesikulares, prostat dan cowper dan saluran-saluran yang terdiri dari epididimis dan vas deferens, ketiga alat kelamin luar atau organ kopulatoris yaitu penis (Toelihere, 1977). Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat gambar organ reproduksi sapi jantan dibawah ini.



1.4.2. Semen

Semen adalah sekresi kelamin jantan yang secara normal diejakulasikan kedalam saluran alat kelamin betina sewaktu kopulasi, tetapi dapat pula ditampung dengan berbagai cara untuk keperluan inseminasi buatan (Toelihere, 1977).

Semen terdiri dari dua bagian yaitu spermatozoa dan Plasma semen. Spermatozoa atau sel-sel kelamin jantan yang bersuspensi dalam suatu cairan atau medium semi gelatinous yang disebut plasma semen. Spermatozoa dihasilkan dalam testes sedangkan plasma semen adalah campuran sekresi yang dibuat oleh epididimis dan kelenjar-kelenjar kelamin pelengkap yaitu kelenjar-kelenjar vesikulares dan prostat. Produksi spermatozoa oleh testes ataupun produksi plasma semen oleh kelenjar-kelenjar kelamin pelengkap kedua-duanya dikontrol oleh hormon. Testes dipengaruhi oleh FSH dan LH dari adenohypophysis sedangkan testes sendiri menghasilkan hormon testoteron yang mengontrol perkembangan sekresi kelenjar-kelenjar kelamin pelengkap (Toelihere, 1977).

Fungsi utama plasma semen adalah sebagai suatu medium pembawa spermatozoa dari saluran reproduksi hewan jantan kedalam saluran reproduksi hewan betina. Fungsi ini dapat dijalankan dengan baik karena pada banyak spesies plasma semen mengandung bahan-bahan penyangga dan makanan sebagai sumber energi bagi spermatozoa baik yang dapat dipergunakan secara langsung yaitu fruktosa dan sarbitol, maupun secara tidak langsung yaitu glycerilphosphorylcholine (GPC), tetapi suatu enzim di dalam sekresi saluran kelamin betina

dapat merombak menjadi kesatuan-kesatuan yang lebih sederhana sehingga dapat dimanfaatkan oleh spermatozoa (Toelihere, 1977).

2.5. Pemeriksaan semen

Pemeriksaan kualitas semen segar sapi dilakukan untuk mengetahui kelayakan semen segar tersebut untuk diproses lebih lanjut. Pemeriksaan semen dilakukan dengan cara makroskopis dan mikroskopis. Pemeriksaan makroskopis meliputi volume, warna, pH dan konsistensi dari semen tersebut. Ciri umum spermatozoa adalah motilitas dan daya geraknya yang dijadikan patokan atau cara yang paling sederhana dalam penilaian semen untuk IB (Toelihere, 1977).

2.5.1. Volume

Menurut Toelihere (1985) seekor babi jantan dapat menghasilkan 125-500 ml per ejakulasi dan kuda menghasilkan semen antara 30-250 ml per ejakulasi. Sedangkan sapi menghasilkan volume semen yang bervariasi antara 1,0-15,0 ml. Feradis (2010), menyatakan volume semen sapi antara 5-8 ml, domba 0.8-1.2 ml, babi 150-200 ml, dan kuda 60-100 ml. Ejakulasi yang sering menyebabkan penurunan volume dan apa bila dua ejakulat diperoleh berturut-turut dalam waktu singkat maka umur ejakulasi yang kedua mempunyai volume yang lebih rendah. dalam jenis ternak berbeda tingkat ejakulasi tergantung pada bangsa, umur, ukuran badan, tingkatan makanan, frekuensi penampungan dan faktor lainnya. Pada umumnya hewan-hewan muda dan berukuran kecil dalam satu species menghasilkan volume semen yang rendah.

2.5.2. Warna

Semen sapi normal berwarna seperti susu atau krem keputih-putihan dan keruh. Kira-kira 10% menghasilkan semen yang normal warna kuning kekuningan, yang disebabkan oleh riboflavin yang dibawa oleh satu gen autosom resesif dan tidak mempunyai pengaruh terhadap fertilitas (Feradis, 2010). Derajat kekeruhannya pada konsentrasi sperma. Semen yang berwarna merah gelap sampai merah muda menandakan adanya darah segar dalam jumlah berbeda. Warna coklat-kecoklatan menunjukkan adanya darah yang mengalami dekomposisi. Suatu warna coklat muda atau warna kehijau-hijauan menunjukkan kemungkinan kontaminasi dengan feses (Toelihere, 1985).

2.5.3. pH

Motilitas partial dapat mempertahankan pada pH antara 5-10. Sperma sapi dan domba yang menghasilkan asam laktat dalam jumlah yang tinggi dan metabolisme fruktosa plasma seminalis, sehingga penting untuk memberikan unsur penyangga seperti garam fosfat, sitrat bikarbonat di dalam medium (Toelihere, 1985).

2.5.4. Konsistensi

Pemilihan konsentrasi atau jumlah spermatozoa per milliliter semen sangat penting, karena faktor inilah yang menggambarkan sifat-sifat semen dan dapat dipakai sebagai salah satu kriteria penentuan kualitas semen (Toelihere, 1985). konsistensi atau derajat kekentalan diperiksa dengan mengoyangkan tabung berisi semen secara perlahan-lahan. Pada sapi dan domba mempunyai konsistensi kental berwarna krem, sedangkan semen kuda dan babi cukup encer dan berwarna terang

sampai kelabu. Pada sapi konsistensi kental dan berwarna krem mempunyai konsentrasi 1.000 juta sampai 2.000 juta atau lebih sel spermatozoa per ml, konsistensi encer berwarna susu memiliki konsentrasi 500 juta sampai 600 juta sel spermatozoa per ml, semen yang cairan berawan atau sedikit kekeruhan memiliki konsentrasi sekitar 100 sampai 50 juta spermatozoa per ml (Feradis, 2010).

2.6. Motilitas dan Penilaian Semen

Motilitas adalah gerak maju ke depan dari spermatozoa secara progresif. Oleh karena tujuan akhir dari pengencer adalah untuk kegiatan inseminasi buatan maka daya gerak spermatozoa secara progresif (maju kedepan) menjadi patokan yang mutlak diperhitungkan. Hal ini berarti sperma yang bergerak berputar-putar atau bergerak di tempat apalagi yang tidak bergerak tidak dijadikan tolok ukur penilaian kualitas semen beku atau semen cair. Artinya parameter motilitas disamping konsentrasi sperma merupakan parameter utama dalam menilai kelayakan semen yang akan digunakan dalam kegiatan IB (Solihati dan Kune, 2010).

Motilitas spermatozoa merupakan ciri utama dalam penilaian semen untuk inseminasi buatan. Motilitas spermatozoa membantu perjalanan spermatozoa dari tempat penyimpanannya menuju ke tempat terjadinya konsepsi (Triana, 2006).

Faktor-faktor yang mempengaruhi motilitas spermatozoa adalah umur sperma, maturasi sperma, penyimpanan energy (ATP), agen aktif, biofisik dan fisiologi, cairan suspensi dan adanya rangsangan hambatan (Triana, 2006).

2.6.1. Gerakan massa

Menurut Feradis (2010) gerak masa spermatozoa dapat dilihat dengan jelas dibawah mikroskop dengan pembesar kecil (10×10) dan cahaya dikurangi. Berdasarkan penilaian gerak masa, kualitas semen dapat ditentukan sebagai berikut:

1. “Sangat baik”(+++), terlihat gelombang-gelombang besar, banyak, gelap, tebal, dan aktif serta bergerak cepat
2. “Baik” (++) , terlihat gelombang-gelombang kecil, tipis, jarang, kurang jelas, dan agak lambat.
3. “Kurang baik” (+), jika tidak terlihat gelombang melainkan hanya gerakan individual aktif progresif.
4. “Buruk” (N/O), bila hanya sedikit atau tidak kelihatan.

2.6.2. Gerakan individu

Menurut Feradis (2010) gerakan melingkar dan gerakan mundur sering merupakan tanda-tanda cold shock atau media yang tidak isotonic dengan semen. Gerakan berayun atau berputar di tempat sering terlihat pada semen yang tua, apabila kebanyakan spermatozoa telah berhenti bergerak maka dianggap mati. Kualitas semen berdasarkan motilitas spermatozoa dengan nilai 0 sampai 5 sebagai berikut ;

1. 0 – spermatozoa imotil atau tidak bergerak.
2. 1 – gerakan berputar ditempat
3. 2 – gerakan berayun atau melingkar, kurang dari 50% bergerak progresif, tidak ada gelombang.

4. 3 – 50% sampai 80% spermatozoa bergerak progresif dan menghasilkan gerakan masa.
5. 4 – pergerakan progresif yang gesit dan segera membentuk gelombang, dengan 90% sperma motil.
6. 5 – gerakan yang sangat progresif, gelombang yang sangat cepat, menunjukkan 100% motil aktif.

Skala persentase pergerakan o samapai 100 atau skala penilaian dari 0 sampai 10 merupakan alat untuk mencapai tujuan yang sama. Persentase motilitas spermatozoa sapi dibawah 40% menunjukan penilaian semen yang kurang baik dan 50% sampai 80% spermatozoa yang motil aktif progresif (Feradis, 2010).

2.7. Pengenceran Semen

Agar penggunaan pejantan yang bebas penyakit dan bermutu genetik tinggi secara maksimal dapat tercapai dalam program IB, maka daya tahan fertilisasi optimum spermatozoa harus dipreservasi atau diawetkan untuk beberapa lama setelah penampungan. Untuk itu semen perlu dicampur dengan larutan pengencer yang menjamin kebutuhan fisik dan kimiawinya dan disimpan pada suhu dan kondisi tertentu yang mempertahankan kondisi spermatozoa selama waktu yang diinginkan untuk kemudian dipakai sesuai dengan kebutuhan (Feradis, 2010).

Untuk evaluasi atau pemeriksaan semen rutin mengenai motilitas dan konsentrasi spermatozoa, biasanya diperoleh waktu 10 sampai 15 menit. Jika kualitasnya memuaskan, semen segar yang diencerkan dengan suatu pengencer

pada suhu antara 21⁰C sampai 32⁰C, ditempatkan dalam bejana berisi air dengan suhu yang sama, kemudian dimasukan dan disimpan dalam lemari es untuk didinginkan berlahan-lahan sampai mencapai suhu 5⁰C dalam waktu 1 sampai 1,5 jam. Semen cair tersebut dapat dipakai sebagai semen cair dalam waktu 3-4 hari atau dapat dibekukan untuk dijadikan semen beku untuk disimpan dalam jangka waktu yang lama lagi (Feradis, 2010).

2.8. Fungsi Pengenceran dan Syarat-syarat bahan Pengencer

2.8.1. Fungsi Pengencer

Menurut Feradis (2010) spermatozoa tidak dapat tahan hidup untuk waktu yang lama kecuali ditambahkan berbagai unsur kedalam semen. Unsur-unsur ini yang membentuk suatu pengencer yang baik, mempunyai fungsi sebagai berikut :

1. Menyediakan sumber makanan sebagai sumber energi bagi spermatozoa
2. Melindungi spermatozoa terhadap kejutan dingin (*cold shock*).
3. Menyediakan suatu penyangga terhadap perubahan pH akibat pembentukan asam laktat dari hasil metabolisme spermatozoa.
4. Mempertahankan tekanan osmotik dan keseimbangan elektrolit yang sesuai.
5. Mencegah pertumbuhan kuman.
6. Memperbanyak volume semen sehingga banyak hewan betina dapat diinseminasi dengan satu ejakulat.

2.8.2. Syarat-Syarat Pengencer

Suatu pengencer yang baik memenuhi syarat-syarat sebagai berikut :

1. Bahan pengencer murah sederhana dan praktis dibuat, tetapi mempunyai daya preservasi yang tinggi.

2. Pengencer harus mengandung unsur-unsur yang hampir sama sifat fisik dan kimianya dengan semen dan tidak boleh mengandung zat-zat toksik terhadap spermatozoa atau saluran alat kelamin betina.
3. Pengencer harus tetap mempertahankan dan tidak membatasi daya fertilisasi spermatozoa.
4. Pengencer harus memberi kemungkinan penilaian spermatozoa sesudah pengenceran.

Syarat tersebut terakhir dipenuhi oleh karena, misalnya susu pengencer, spermatozoa tertutup oleh butir-butiran lemak sehingga tidak jelas terlihat dan pergerakan agak lambat (Feradis, 2010).

2.9. Bahan Pengencer

2.9.1. Pengencer dengan Air Tebu

Tebu dikenal sebagai bahan pembuat gula yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat, air tebu merupakan bahan yang berasal dari tebu yang terdiri dari 75-80% air, 20-25 bahan kering. Di dalam air tebu mengandung unsur amylum (karbohidrat) berupa sukrosa (gula tebu), yang terdiri dari glukosa dan fruktosa (Yovita dan Sumiarsih, 2000).

Sukrosa dalam air serta selulosa dalam serat merupakan dua komponen utama penyusun tanaman tebu. Masing-masing komponen tersebut tersusun atas bahan-bahan gula sederhana. Sukrosa atau yang biasa dikenal sebagai gula pasir merupakan gabungan dari glukosa dan fruktosa. Selulosa yang merupakan serat-serat penyusun ampas adalah suatu polimer dari glukosa. Secara bebas tanpa berikatan, glukosa dan fruktosa ditemukan pada tebu dalam jumlah yang lebih sedikit dibanding sukrosa (Kultsum, 2009)

Tabel .1. Komposisi Tebu

Komponen	Kadar
Air	75 %
Padatan	25 %
1. Serat	13 %
2. Padatan terlarut	12 %
a. Gula	10,5 %
• Sukrosa	9,8 %
• Gula invert	0,7 %
b. Non gula	1,5 %
• Organik non gula	0,8 %
➤ Senyawa nitrogen	0,2 %
▪ Protein	0,06 %
▪ Asam amino	0,14 %
➤ Senyawa bebas nitrogen	0,1 %
▪ Asam karboksilat	0,03 %
▪ Phospat	0,02 %
➤ Lain-lain	0,5 %
• Air mineral	0,7 %

Sumber : Kultsum, 2009

Dapat diketahui kandungan sukrosa (9,8%) yang terdapat pada tebu. Atas dasar kandungan sukrosa yang terdapat pada tebu tersebut maka tanaman ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengencer yang merupakan energi yang digunakan dan kandungan protein, vitamin-vitamin yang terdapat dalam air tebu yang dapat menguntungkan bagi spermatozoa.

III. MATERI DAN METODE

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2011, di Balai Inseminasi Buatan Dearah (BIBD) Tuah Sakato Payakumbuh Sumatera Barat.

3.2. Materi

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah semen sapi bali yang berasal dari BIBD Tuah Sakato Payakumbuh Sumatra Barat.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Air tebu, Eosin 10% untuk pengamatan sperma hidup atau pun mati, streptomacilin dan penicillin sebagai anti biotik pengencer.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah vagina buatan untuk penampung semen, *water bath* untuk mempertahankan suhu semen yang baru diambil, mikroskop cahaya untuk pengamatan motilitas dan viabilitas spermatozoa, photometer SDMS untuk mengetahui konsentrasi spermatozoa dan volume pengencer yang akan digunakan, *transferpette* untuk pengambilan semen yang akan diamati, *magnetik stirrer* untuk menghomogenkan bahan pengencer, mesin penggiling tebu, kertas lakmus untuk mengukur pH, timbangan mikro, tabung sentrifuse, pisau, objek gelas, cover gelas, kertas saring, saringan teh, pinset, pipet eritrosit, spuit, termometer, tisu, kapas, pipet mikro ukuran 1ml dan gelas ukur.

3.3. Metode

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 4 ulangan. Sebagai perlakuan adalah

Perlakuan A (Kontrol)= BIB menggunakan Tris + fruktosa + asam sitrat + gliserol
+ aquabides + kuning telur + anti biotik

Perlakuan B = 1 ml air tebu + asam sitrat + gliserol + anti biotik

Perlakuan C = 2 ml air tebu + asam sitrat + gliserol + anti biotik

Perlakuan D = 3 ml air tebu + asam sitrat + gliserol + anti biotik

Perlakuan E = 4 ml air tebu + asam sitrat + gliserol + anti biotik

3.4. Prosedur Penelitian

3.4.1. Penampungan Semen

Penampungan semen pada penelitian ini dilaksanakan pada pagi hari pada jam 08.00 WIB dengan vagina buatan dan prosedur yang digunakan mengikuti petunjuk BIB Tuah Sakato yaitu vagina dipasang, kantong antara selinder dan selongsong diisi dengan air panas bersuhu antara 42-45 C⁰, supaya kondisi vagina buatan pada saat penampungan menyerupai kondisi vagina sapi yang birahi. Sesudah diisi dengan air dengan suhu dan tekanan yang sesuai, bagian dalam vagina buatan diolesi dengan bahan pelicin sepanjang 7,5 sampai 12,5 cm atau lebih kurang sepertiga panjang vagina buatan menggunakan sebatang ebonite atau sebatang gelas steril. Sesudah diberi pelicin vagina buatan siap untuk dipakai.

Sebelum di ambil semennya terlebih dahulu bull diperiksa kesehatannya, di bersihkan sekitar prupetiumnya, melakukan pemancingan dengan

menggunakan *teaser*. Setelah semen tertampung dilakukan pemeriksaan secara makroskopik dan mikroskopik di laboratorium. Standar minimum bagi kualitas semen yang di pakai untuk pengencer semen dengan konsentrasi 2000 juta spermatozoa/ml semen, motilitas 70% dan abnormal <15% (Salisbury 1985).

3.4.2. Evaluasi Semen Secara Makroskopis dan Mikroskopis

1. Makroskopis

1. Volume (dalam ml), diukur langsung pada gelas tampung berskala 15 ml.
2. Warna dan konsistensi dinilai langsung secara visual. Konsistensi dinilai berdasarkan empat kategori warna yang berbeda untuk pendugaan secara kasar konsentrasinya spermatozoa (Feradis, 2010), yaitu : 1. Kental dan krem, $1-2 \times 10^9$, 2. Encer berwarna susu, $0,5-0,6 \times 10^9$, 3. Cair berwarna atau hanya sedikit kekeruhan, $0,1 \times 10^9$, 4. Jernih seperti air, $0,05 \times 10^9$.
3. Konsentrasi ion-hidrogen (pH), ditentukan menggunakan kertas indikator pH (berkisar antara 5-9 dengan interval 0.5 unit)

2. Mikroskopis

1. Motilitas massa, ditentukan dalam waktu 10-15 menit dari sejak penampungan semen, ditentukan secara subyektif dengan memeriksa semen yang tidak dicairkan pada glass slide hangat dan kemudian diperiksa dengan mikroskop fase-kontras pembesar 10x10.
2. Motilitas individu, diperiksa secara subyektif pada glass slide yang kemudian ditutup dengan coverslip dan memeriksanya dibawah mikroskop fase-kontras menggunakan perbesaran tinggi.

3. Konsentrasi sel spermatozo per ml semen. Konsentrasi sel spermatozoa per ml semen dihitung menggunakan alat *photometer* SMDS pada sampel semen.
4. Jumlah spermatozoa hidup dan normal. Jumlah spermatozoa yang hidup, mati dan kelainan morfologi kepala dinilai menggunakan teknik pewarnaan Diferensial. Zat warna yang digunakan adalah eosin 10 %. Satu tetes zat warna ditempatkan pada suatu gelas objek bersih dan hangat, dan satu tetes kecil semen ditambahkan dan dicampurkan secara merata pada zat warna dengan menggunakan satu batang gelas steril. Setelah sampai satu menit dibuat preparat ulas dengan gelas objek lain dan dikeringkan dekat nyala api, dengan rumus :

$$\% \text{ Spermatozoa Hidup} = \frac{\text{Jumlah spermatozoa yang hidup}}{\text{Jumlah spermatozoa yang dihitung}} \times 100\%$$

3.4.3. Pembuatan Bahan Pengencer

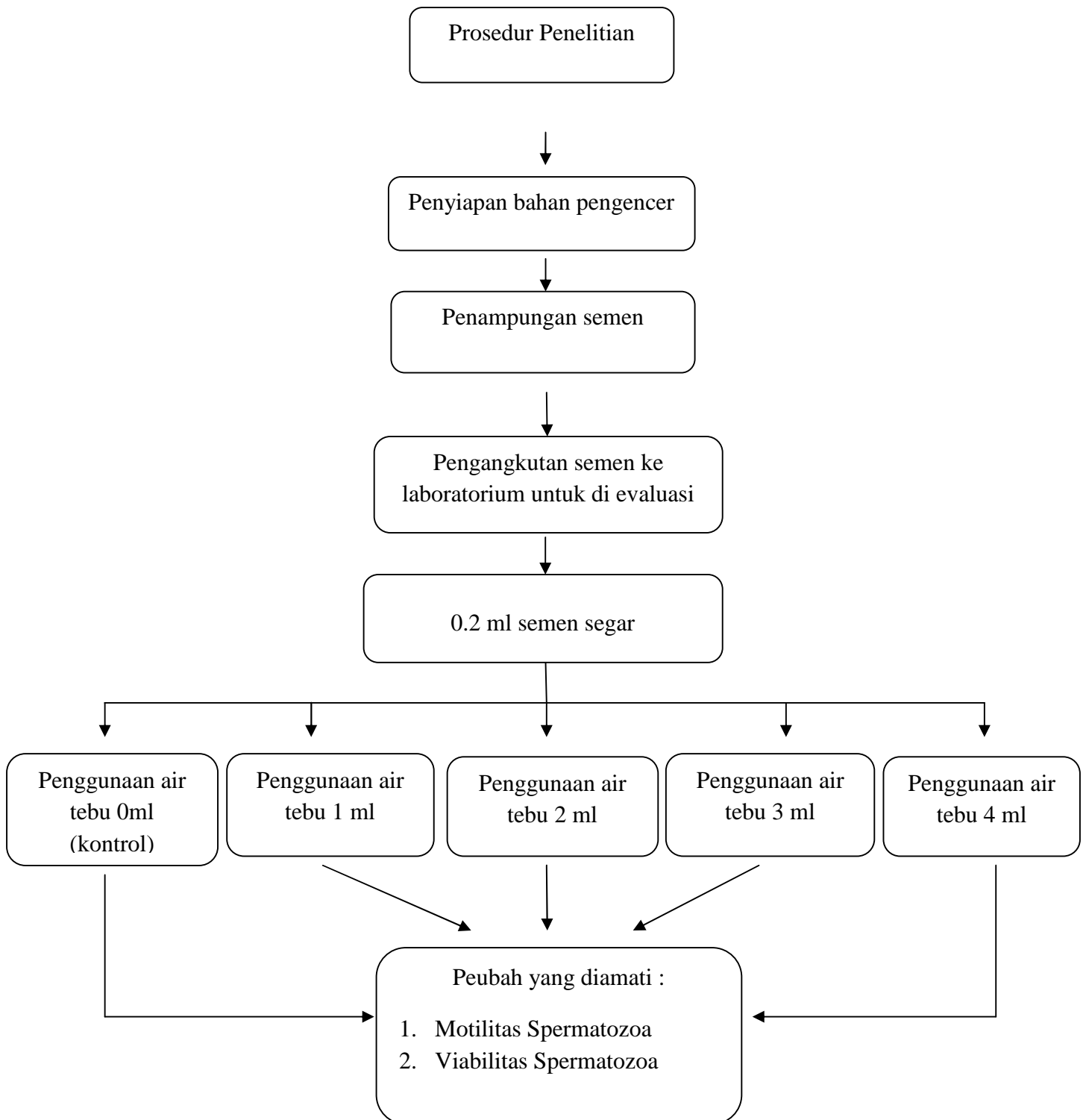
Pembuatan bahan pengencer dibuat dalam 50 ml dengan bahan sebagai berikut :

1. Air tebu adalah sebagai bahan pengencer dengan memilih batang tebu yang sehat dan bersih. Sebelum dikupas dan digiling batang tebu dibersihkan terlebih dahulu. Selanjutnya menggilingan tebu dengan mesin penggilingan tebu dan disaring dengan saringan kasar dan dilanjutkan penyaringan dengan kertas saring halus agar bersih dari ampas tebu.
2. Campurkan asam sitrat 1,085 gram dan gliserol sebanyak 8 ml kedalam gelas ukur 100 ml.

3. Larutkan antibiotik sebanyak 0,25 ml penicillin dan 0.2 ml streptomycin ml dimasukan kedalam gelas ukur yang telah tercampur asam sitrat dan gliserol
4. Semua bahan dicampurkan kedalam gelas ukur 100 ml yang telah diisi 41, 55 ml air tebu, kemudian di aduk dengan menggunakan magnetik stirrer selama 15 menit.
5. Bahan yang telah diaduk dimasukan kedalam tabung reaksi dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan.
6. Semen yang telah dievaluasi dan memenuhi syarat pengencer kemudian di masukan kedalam pengencer tiap perlakuan dan ulangan sebanyak 0.2 ml semen segar sapi bali dengan menggunakan pipet mikro
7. Kemudian diamati dengan menggunakan mikroskop cahaya untuk melihat motilitas dan viabilitas spermatozoa yang telah diencerkan.

3.4.4. Pengenceran Semen

Dalam penelitian ini peubah yang diukur untuk menentukan kualitas spermatozoa semen sapi bali setelah pengenceran penggunaan 1 air tebu sampai 4 ml air tebu dan sebagai kontrol pengencer yang dipakai sesuai dengan pengencer BIBD Tuah Sakato yaitu pengencer Tris Kuning Telur (tris hidroxymethyl aminomethan). Ejakulat yang diperoleh dari setiap ekor sapi bali jantan yang memenuhi standar minimum motilitas spermatozoa (70%). Pemeriksaan meliputi pengukuran motilitas dan viabilitas setelah diencerkan dalam selang waktu 15 menit setelah memasukan spermatozoa sebanyak 0,2 ml kedalam tiap perlakuan dan ulangan pengencer dan diproses pada suhu kamar (30⁰). Spermatozoa yang diencerkan setelah 15 menit diperiksa dibawa mikroskop cahaya dengan fase kontras 10x10.



Gambar 1. Prosedur Kerja Penelitian

3.5. Parameter Penelitian

1. Motilitas adalah daya gerak spermatozoa yang hidup dan bergerak maju atau progresif umumnya digunakan sebagai ukuran kesanggupan spermatozoa membuahi sel telur (Herdis, 2005).
2. Viabilitas spermatozoa adalah daya tahan hidup diperlihatkan melalui kesanggupan spermatozoa bergerak aktif sampai tidak terlihatnya adanya pergerakan lagi (Pramono, 2008).

3.6. Analisis Data

Data penelitian yang akan didapatkan diolah secara statistik dengan menggunakan analisis ragam menurut Rancangan Acak Lengkap (RAL). Model matematis rancangan menurut Matpjik dan Sumertajaya (2006) adalah :

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$$

Dimana :

Y_{ij} = Nilai pengamatan dari hasil perlakuan ke-i ulangan ke-j

μ = Nilai tengah umum (*Population Mean*)

α_i = Pengaruh taraf perlakuan ke-i (A, B, C, D, E)

ε_{ij} = Pengaruh galat perlakuan ke-i ulangan ke-j

Tabel 2. Analisis Ragam

Sumber keragaman	Db	JK	KT	F hitung	F table	
					0,05	0,01
Perlakuan	5-1 = 4	JKP	KTP	KTP/KTG	-	-
Galat	5.(4-1)= 15	JKG	KTG	-	-	-
Total	5.4-1= 19	JKT	-	-	-	-

Keterangan :

$$\text{Faktor koreksi (FK)} = \frac{Y_{..}^2}{rt}$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Total (JKT)} = Y^2 + Y^2 + .. + Y^2 - FK$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)} = \frac{Y_{1.}^2 + Y_{2.}^2}{3} - FK$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Galat (JKG)} = JKT - JKP$$

$$\text{Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)} = JKP / dbP$$

$$\text{Kuadrat Tengah Galat (KTG)} = JKG / dbG$$

$$\text{F hitung} = KTP / KTG$$

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Evaluasi Semen

Evaluasi semen sapi segar dalam penelitian ini ditentukan dengan dua cara yaitu makrokopis dan mikrokopis. Secara makrokopis dilihat langsung dengan mata telanjang yaitu meliputi volume, warna, konsistensi dan pH, sedangkan dengan mikrokopis diperiksa dengan mikroskop fase-kontras pembesar 10x10, yaitu meliputi gerak massa, konsentrasi, motilitas atau daya geraknya. Hasil pemeriksaan semen segar sapi bali dalam satu kali penampungan ini diperlukan untuk menentukan kualitas semen yang selanjutnya dijadikan sebagai indikator dapat atau tidaknya semen tersebut diproses lebih lanjut.

Table 3. Karakteristik Makrokopis dan Mikrokopis Semen Segar Sapi Bali.

Karakteristik Semen Segar	Jumlah
Kondisi Umum	
Nama Sapi	Samudra
Tahun Lahir	2006
Umur	5 tahun
Asal	Bali
Produksi/Tahun	519 ds
Berat Badan	532
Makrokopis Semen	
Volume	4,2 ml
PH	6
Warna	Krem
Konsistensi	Kental
Mikrokopis Spermatozoa	
Gerak Masa	+++
Gerak Individu	4
Motilitas	80%
Konsentrasi	1800

Sumber : Hasil Penelitian

4.1.1. Volume

Dalam penelitian ini sapi yang digunakan yaitu sapi bali yang bernama Samudra mempunyai berat badan 532 kg dan menghasilkan volume semen dalam penelitian ini yaitu mencapai 4,2 ml. Toelihere (1993) menyatakan sapi menghasilkan volume yang bervariasi antara 1,0 sampai 15,0 ml. Hasil ini tidak jauh berbeda dengan pendapat Hunter (1995), Toelihere (1985) yang menyatakan bahwa pada umumnya volume ejakulat sapi berkisar antara 4 sampai 8 ml. Jika dibandingkan dengan sapi brahman atau simental volume sapi samudra ini lebih kecil, perbedaan ini disebabkan oleh ukuran tubuh sapi bali lebih kecil dari sapi Brahman. Sejalan dengan Toelihere (1993) Volume semen dipengaruhi oleh faktor bangsa, umur, ukuran badan, tingkatan makanan, frekuensi penampungan atau ejakulat.

4.1.2 Warna dan Konsistensi

Semen sapi normal berwarna seperti susu atau krem keputih-putihan dan keruh. Derajat kekeruhannya tergantung pada konsentrasi spermatozoa. Warna dan konsistensi (derajat kekentalan) sapi jantan Samudra pada penelitian ini berwarna krem dengan konsistensi kental. Hal ini sesuai dengan pendapat Toelihere (1993) yang menyatakan bahwa semen sapi jantan mempunyai konsistensi kental dan berwarna krem. Warna dipengaruhi oleh pigmen riboflavin yang dibawa oleh satu gene autozomal resesif, yang dihasilkan oleh kelenjar accessories (Hafes, 2000)

4.1.3. Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman dapat diukur dengan pH-meter atau kertas lakmus. Perubahan warna pada kertas lakmus dapat dicocokkan pada warna-warna standar yang tersedia sesuai dengan pH-pH tertentu.

Derajat keasaman sangat mempengaruhi daya tahan hidup spermatozoa. Pada umumnya spermatozoa sangat aktif dan tahan hidup lama pada pH sekitar 7,0. Motilitas partial dapat dipertahankan pada pH antara 5 sampai 10 (Toelihere, 1993). Pada penelitian ini diperoleh pH semen segar yaitu 6. Hal ini menunjukkan semen sapi layak untuk diproses lebih lanjut. pH yang didapat dalam penelitian ini sama dengan Toelihere (1993), Salisbury dan Van Demark (1985) yaitu pH semen sapi berkisar antara 6,0 sampai 8,0. pH semen dipengaruhi oleh metabolisme fruktosa plasma seminalis dan menghasilkan asam laktat dalam jumlah tinggi (Toelihere, 1993). Trianan (2006) menambahkan banyaknya asam laktat merupakan racun bagi kehidupan spermatozoa, akumulasi asam laktat akan menyebabkan perubahan pH sehingga daya tahan spermatozoa berkurang.

4.1.4. Konsentrasi Spermatozoa

Penilaian konsentrasi atau jumlah spermatozoa per ml semen sangat penting, karena faktor ini sangat menggambarkan sifat-sifat semen dan dipakai sebagai salah satu kriteria penentuan kualitas semen. Hasil pemeriksaan dalam penelitian ini mempunyai konsentrasi 1800, hal ini menunjukkan bahwa semen sapi layak untuk diproses pengenceran yang sesuai dengan standar BIBD Tuah Sakato Payakumbuh. Toelihere (1993) menyatakan bahwa konsentrasi semen sapi dengan konsistensi kental berwarna krem mempunyai konsentrasi antara 1000

sampai 2000 juta atau lebih sel spermatozoa per ml yang layak untuk diencerkan. konsentrasi spermatozoa dipengaruhi oleh besarnya testes yang dimiliki sapi jantan, dalam satu gram tenunan testikuler menghasilkan rata-rata 9×10^6 spermatozoa per hari yaitu kira-kira 6000 sel per menit (Toelihere, 1993).

4.1.5. Gerak Massa

Motilitas atau daya gerak spermatozoa yang dinilai segera sesudah penampungan semen adalah sebagai ukuran kesanggupan spermatozoa membuahi sel telur. Sewaktu penampungan harus diperhatikan agar spermatozoa yang ditampung pada saat ejakulat tidak mengalami *cold shock* atau penurunan suhu secara mendadak yang sangat mempengaruhi motilitas spermatozoa. Untuk memperoleh hasil yang lebih tepat sebaiknya semen diperiksa pada suhu antara 37°C sampai 40°C dengan menempatkan gelas objek diatas suatu meja pemanas atau menggunakan mikroskop yang dipanaskan secara elektrik (Toelihere, 1993).

Spermatozoa dalam suatu kelompok mempunyai kecendrungan untuk bergerak bersama-sama ke satu arah yang menyerupai gelombang-gelombang yang tebal dan tipis, bergerak cepat atau lambat tergantung konsentrasi spermatozoa yang hidup didalamnya (Toelihere, 1993). Gerak massa hasil pemeriksaan yang diperoleh dalam penelitian ini adalah (+++) dengan persentase motilitas 80%, hasil hal ini menunjukkan bahwa semen sapi layak untuk diproses lebih lanjut dengan pengencer. Menurut Toelihere (1993) gerak massa dengan penilaian ini (+++) dan motilitas 80% adalah sangat baik, hal ini terlihat dari gelombang-gelombang besar, banyak, gelap, tebal, aktif bagaikan gumpalan awan hitam saat akan turun hujan yang bergerak cepat berpindah tempat.

4.1.6. Gerak Individu

Dibawah pembesar pandangan mikroskop 45 x 10 pada selapis tipis semen diatas gelas objek yang ditutupi gelas penutup akan terlihat gerak-gerak individu spermatozoa. Pada umumnya yang terbaik adalah bergerak progresif atau aktif maju kedepan. Gerak individu hasil pemeriksaan dalam penelitian ini diperoleh penilaiannya kualitas semen yang ke tiga yaitu bergerak progresif yang gesit dan membentuk gerak massa dengan motilitas 80%. Hal ini sependapat dengan pendapat Toelihere (1993) menyatakan bahwa penilaian kualitas semen motilitas individu yang ketiga sangat baik yaitu antara 50% sampai 80% spermatozoa bergerak progresif dan menghasilkan gerak massa.

4.2. Motilitas dan Viabilitas Spermatozoa terhadap Pengaruh Perlakuan Pengencer Air Tebu.

Motilitas dan viabilitas spermatozoa sapi bali yang diencerkan dengan menggunakan air tebu tiap perlakuan dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4. Motilitas dan Viabilitas Spermatozoa Sapi Bali

Parameter	Pengencer Air Tebu				
	0 ml	1 ml	3 ml	3 ml	4 ml
Motilitas (%)	70.00	11.75	8.75	5.75	3.00
Viabilitas (%)	70.00	17.75	14.75	12.80	8.00

4.2.1. Motilitas Spermatozoa Tiap Perlakuan Pengencer

Motilitas spermatozoa 1 ml air tebu lebih tinggi dibandingkan dengan pengenceran 2 ml, 3ml, 4ml. Hal ini disebabkan bahwa semakin banyak pengencer air tebu yang digunakan maka semakin rendah motilitas spermatozoa. Kemungkinan rendahnya motilitas spermatozoa pada penggunaan pengencer air

tebu adalah tidak mempunya air tebu menjadi media penyanggah bagi spermatozoa, jika dibandingkan tris kuning telur (Hartono, 2005). Tris kuning telur telah banyak digunakan sebagai buffer universal pada hampir semua jenis semen, (Yulnawati dkk, 2009 : Herdis, 2005: Solihati dkk, 2005: Rizal dkk, 2002: Tambing dkk, 2003: Susilawati dkk, 1999). Selanjutnya Parerah dkk, (2009) mengatakan bahwa dalam pengencer tris kuning telur terdapat asam sitrat yang berfungsi sebagai zat penyangga yang diperlukan untuk mencegah penurunan pH medium secara drastis.

Rataan motilitas spermatozoa sapi bali yang setelah diencerkan dalam 5 perlakuan yang berbeda yaitu 0 air tebu (kontrol), 1 ml air tebu, 2 ml air tebu, 3 ml air tebu, dan 4 ml air tebu dapat dilihat dalam tabel 5. Penggunaan 1 ml air tebu menghasilkan motilitas 11,75%. Motilitas ini lebih baik dibandingkan pada penggunaan 2 ml air tebu (8,75%), 3 ml air tebu (5,75%), 4 ml air tebu (3.00%).

Table 5. Rataan Motilitas Spermatozoa terhadap Penggunaan Pengaruh Pengencer Air Tebu Tiap Perlakuan.

Pengencer Air Tebu	Rataan
0 ml	70.00 ^a
1 ml	11.75 ^b
2 ml	8.75 ^c
3 ml	5.75 ^d
4 ml	3.00 ^e

Ket : Angka yang di ikuti oleh hurup sama berbeda nyata pada taraf 1% uji DMRT.

Motilitas spermatozoa diperoleh dalam penelitian ini lebih rendah dari penelitian Bardan (2007) yang menggunakan kombinasi pengencer air tebu dengan kuning telur pada penggunaan 30 % air tebu dan 20 % kuning telur menghasilkan motilitas 68.91 %. Perbedaan ini disebabkan kuning telur banyak

mengandung nutrisi untuk kebutuhan hidup spermatozoa (Hartono, 2008). Selanjutnya Hartono (2008), mengatakan bahwa pada kuning telur banyak terdapat phosphatidyl choline yang mampu melindungi membran spermatozoa, dengan cara memulihkan kehilangan fosfolipid serta mengandung lesitin dan lipoprotein bekerja mempertahankan dan melindungi integritas selubung lipoprotein dan sel spermatozoa (Toelihere, 1993). Mumu (2009) mengatakan bahwa kuning telur adalah sumber energi yang mengandung glukosa yang dibutuhkan bagi spermatozoa.

Perbedaan motilitas pada tiap pengencer air tebu kemungkinan disebabkan semakin ditingkatkan penambahan volume pengencer, meningkatkan sukrosa dalam air tebu. Hal ini menyebabkan konsentrasi pengencer semakin pekat dan medium pengencer menjadi hipertonik, sehingga terjadi kerusakan membran plasma dan metabolisme spermatozoa terhambat (Hartono, 2008). Selanjutnya Mumu (2009) mengatakan pengencer yang bersifat hipertonik akan mengakibatkan sel akan mengkerut, sehingga proses metabolisme akan terganggu dan pada akhirnya menurunkan motilitas spermatozoa.

Air tebu banyak mengandung sukrosa termasuk kedalam golongan disakarida (Kultsum, 2009). Disakarida terdiri atas satu unit glukosa dan satu unit fruktosa, dengan rumus kimia $C_{12}H_{22}O_{11}$ yang terhubung dalam ikatan glikosida (Surachman dkk, 2009). Sukrosa akan dimetabolisir melalui jalur glikolisis atau kemudian akan dilanjutkan dengan reaksi asam trikarboksilat (siklus krebs) sehingga dihasilkan energi berupa ATP (adenosine triphosphat) yang akan dimanfaatkan oleh spermatozoa dalam pergerakan (Rizal, 2007). Motilitas

spermatozoa sangat tergantung pada suplai energi berupa ATP hasil metabolisme (Rizal, 2009: dan Solihati dkk, 2005). Selanjutnya Yulnawati (2009) mengatakan bahwa spermatozoa memanfaatkan sebagai bahan baku untuk menghasilkan energi melalui jalur glikolisis.

Dibandingkan dengan pengencer tris kuning telur, maka pengencer air tebu tidak layak diedarkan karena syarat kualitas digunakan dalam program IB harus memiliki persentase motilitas spermatozoa minimum setelah diencerkan adalah 40% (Rizal, 2009). Penggunaan tris kuning telur pada pengencer sapi ongol menghasilkan motilitas 76.3% (Solihati dkk, 2008). Motilitas spermatozoa domba garut dengan tris kuning telur adalah 72.50% (Hardis dkk, 2005). Selanjutnya Hartono (2008) mengatakan bahwa untuk meningkatkan motilitas spermatozoa Kambing Boer 56.37% dengan penambahan vitamin E dalam pengencer sitrat kuning telur. Hal ini dikarenakan tris kuning telur telah memiliki komposisi bahan yang paling lengkap yaitu tris hydroxymethyl aminomethan, asam sitrat, fruktosa, antibiotik, lipoprotein dan lecitin yang menyediakan zat makanan dan sumber energi secara langsung yang penting bagi spermatozoa untuk mempertahankan kehidupannya (Solihati dkk (2008).

4.2.2. Viabilitas Spermatozoa Tiap Perlakuan Pengencer

Viabilitas atau daya tahan hidup spermatozoa yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu kemampuan spermatozoa untuk bertahan hidup setelah pengenceran yang diperlihatkan melalui kesanggupannya bergerak sampai tidak adanya pergerakan lagi (Pramono, 2008). Rataan hasil penelitian ini dapat dilihat dalam tabel 6.

Table 6. Rataan Viabilitas Spermatozoa terhadap Pengaruh Penggunaan Pengencer Air Tebu Tiap Perlakuan.

Pengencer Air Tebu	Rataan
0 ml	70.00 ^a
1 ml	17.75 ^b
2 ml	14.75 ^c
3 ml	12.80 ^d
4 ml	8.50 ^e

Ket : Angka yang di ikuti oleh hurup sama berbeda nyata pada taraf 1% uji DMRT

Penggunaan air tebu dapat mempengaruhi tingkat daya tahan hidup spermatozoa. Viabilitas spermatozoa penggunaan 1 ml air tebu menghasilkan viabilitas 17.75 %, Viabilitas ini lebih tinggi dibandingkan penggunaan 2 ml, 3 ml, 4 ml air tebu.

Hasil uji lanjut yang dilakukan dalam penelitian ini berbeda sangat nyata pada analisis ragam di ($p < 0.01$) terhadap viabilitas spermatozoa. Perbedaan viabilitas pada pengencer air tebu kemungkinan disebabkan kandungan dalam air tebu berupa sukrosa tidak bisa dimanfaatkan langsung oleh spermatozoa untuk metabolisme. Hardis (2005) mengatakan metabolisme spermatozoa dapat berlangsung dengan baik dalam larutan pengencer yang mengandung gula yang sudah dipecah yaitu fruktosa dan glukosa. Selanjutnya Yulnawati (2009)

menambahkan bahwa proses metabolisme spermatozoa dapat berlangsung dengan baik dalam pengencer yang mengandung gula yang sudah didegradasi

Bardan (2007), mengatakan bahwa air tebu dengan kombinasi kuning telur dapat dijadikan sebagai bahan pengencer semen yang dapat mempertahankan daya tahan hidup spermatozoa. Triana (2006) mengemukakan bahwa kuning telur mempunyai zat pelindung yaitu fosfolipid dan lecithin, yang bekerja melindungi membran sel dari cekaman dingin atau *cold shock* terhadap spermatozoa serta sebagai sumber energi.

Kemungkinan rendahnya viabilitas penelitian ini pH semen yang diencerkan dengan air tebu disebabkan dari 6 menjadi 5. Penurunan pH ini kemungkinan disebabkan asam laktat hasil metabolisme spermatozoa berasal dari konstituen-konstituen plasma semen (Toelihere, 1977). Triana (2006) menyatakan bahwa hasil metabolisme spermatozoa akan menghasilkan CO₂, H₂O dan asam laktat. Akumulasi asam laktat akan menyebabkan perubahan pH sehingga daya tahan hidup spermatozoa berkurang. Selanjutnya Solihati dkk, (2005) menyatakan bahwa pH terlalu tinggi atau pun rendah menyebabkan proses metabolisme akan terhambat dan akan menurunkan daya tahan hidup spermatozoa. Sedangkan Mumu (2009) menambahkan kemampuan spermatozoa untuk bertahan hidup lebih lama didalam suatu medium pengencer sangat dipengaruhi oleh sifat fisik dan kimiawi penencer yang digunakan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Pengencer air tebu dapat mempengaruhi tingkat motilitas dan viabilitas spermatozoa (daya hidup)
2. Penggunaan pengencer air tebu dapat mempertahankan motilitas spermatozoa sampai 12% dan Viabilitas spermatozoa sampai 18% selama 15 menit pada suhu kamar.

5.2. Saran

1. Disarankan penelitian lebih lanjut untuk meningkatkan jumlah motilitas dan viabilitas spermatozoa dengan menambahkan bahan lain dalam pengencer air tebu.
2. Memperbanyak jumlah ml semen yaitu pada penggunaan 1 ml semen segar pada penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Bardan. 2007. Penggunaan Air Tebu yang Dikombinasikan Dengan Kuning Telur Sebagai Pengencer Semen Sapi Bali. Skripsi Program Sarjana S1. Fakultas Pertanian Dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Feradis. 2010. *Bioteknologi Reprduksi Pada Ternak*. Alfabeta. Bandung
- Parerah, F., Z. Prihatiny., D.F. Souhoka, dan M. Rizal. 2009. Pemanfaatan Sari Wortel Sebagai Pengencer Alternatif Spermatozoa Epididimis Sapi Bali. *J. Indon. Trop. Anim. Agric* : 34 (1): 50-56
- Hafes, E. S. 2000. *Reproduction In Farm Animals* Ed. Lea And Febiger. Philadelphia
- Hartono, M. 2008. Optimalisasi Penambahan Vitamin E Dalam Pengencer Sitrat Kuning Telur Untuk Mempertahankan Kualitas Semen Kambing Boer. *J. Indon. Trop. Anim. Agric*. 33 (1): 11-19.
- Herdis., M.R. Toelihere., I. Supriatna., B. Purwantara, dan RTS. Adikara. 2005. Optimalisasi Kualitas Semen Cair Domba Garut (*Ovis Aries*) Melalui Penambahan Maltosa Kedalam Pengencer Semen Tris Kuning Telur. *Jurnal Media Kedokteran Hewan*. 21 (2): 88-93
- Hidayat. 2010. *Beternak Sapi Bali*.
<http://uripsantoso.wordpress.com/2010/01/17/beternak-sapi-bali-3/>.
Diakses pada tanggal 20 januari 2011.
- Hunter, H. 1995. *Fisiologi dan Teknologi Reproduksi Hewan Betina Domestik*. Universitas Udayana. Bandung
- Kultsum, U. 2009. Pengaruh Variasi Nira Tebu (*Saccharum officinarum*) Dari Beberapa Varietas Tebu Dengan Penambahan Sumber Nitrogen (N) Dari Tepung Kedelai Hitam (*Glycine soja*) Sebagai Substrat Terhadap Efisiensi Fermentasi Etanol. Skripsi Program Sarjana S1. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Mumu, L.Y. 2009. Viabilitas Semen Sapi Simental Yang Dibekukan Menggunakan Krioprotektan Gliserol. *Jurnal Agroland* 16 (2) : 172-179.
- Pramono, E., dan T. R. Tagama. Pengaruh Penambahan Adenosine Triphoshat Kedalam Pengancer Semen Terhadap Kualitas Spermatozoa Domba Ekor Gemuk. *Jurnal Animal Production*. 10 (3) : 151-156.

- Rizal M. 2009. Daya Hidup Spermatozoa Epididimis Sapi Bali yang Dipreservasi pada Suhu 3-5⁰ C dalam Pengencer Tris dengan Konsentrasi Laktoza yang Berbeda. *JITV* 14 (2) : 142-149
- Rizal, M., Herdis., Yulnawati. dan H. Maheshwari. 2007. Peningkatan Kualitas Spermatozoa Epididimis Kerbau Belang yang Dikriopreservasikan dengan Beberapa Konsentrasi Sukrosa. *Jurnal Veteriner* 8 : 188-193
- Salisbury, G. W., dan N. L. Vandemark. 1985. *Fisiologi Reproduksi dan Inseminasi Buatan Pada Sapi*. Gadjah Mada University Press.
- Sudarmono, A. S., dan Y. Bambang Sugeng. 2008. *Sapi Potong*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Surachman M, Herdis, Yulnawati, Rizal M, dan Maheshwari H. 2009. Kualitas Semen Cair Asal Epididimis Kerbau Belang dalam Bahan Pengencer Andromet yang Mendapat Penambahan Sukrosa. *Jurnal Media Peternakan*. 31 (2) : 88-94
- Susilawati, T., S.B. Sumitro., S. Hardjopranjoto., M.S. Djati., dan G. Ciptadi. 1999. Kajian Bandingan Antara Pengencer Tris Dengan TCM-199 Dalam Upaya Pembekuan Semen Sapi Hasil Penyaringan Sephadex G-200. *Jurnal Media Veteriner*. 6 (4) : 9-13
- Solihati, N., R. Idi., S.D. Rasad., M. Rizal. dan M. Fitriati. 2005. Kualitas Spermatozoa Caudan Epididimis Sapi Peranakan Ongol (PO) Dalam Pengencer Susu, Tris Dan Sitrat Kuning Telur Pada Penyimpanan 4-5 C. *Jurnal Animal Production*. 10 (1) : 22-29.
- Solihati, N., dan P. Kuna. 2009. Pengaruh Jenis Pengencer Terhadap Motilitas Dan Daya Tahan Hidup Spermatozoa Semen Cair Sapi Simmental.
- Tambing, S.N., M.R. Toelihere., T.L. Yusup., B. Purwantara., I. K. Utama., dan P. Z. Situmorang. 2003. Kualitas Semen Beku Saanen Pada Berbagai Jenis Pengencer Semen. *Jurnal Hayati*. 10 (4) : 146-150.
- Triana, I.N. 2006. Pengaruh Waktu Inseminasi Terhadap Motilitas Dan Viabilitas Spermatozoa Pascainseminasi Pada Kambing. *Berk. Penel. Hayati*. 11: 147-150.
- Toelihere, M. R. 1993. Inseminasi Buatan Pada Ternak. Angkasa. Bandung.
- Toelihere, M.R. 1977. Fisiologi Reproduksi Pada Ternak. Angkasa. Bandung.

- Toelihere, M.R. 1981. Inseminasi Buatan Pada Ternak. Angkasa. Bandung.
- Wello, B dan Ismartoyo. 2010. Strategi Peningkatan Populasi dan Mutu Genetik Sapi Bali di Sulawesi Selatan.
http://disnaksulsel.info/index.php?option=com_docman&task=doc.
Diakses pada tanggal 20 januari 2011.
- Wibisono, A. 30 Juni 2009. Silsilah sapi Bali. <http://duniasapi.com>.
Diakses pada tanggal 20 januari 2011.
- Yovita dan Sumiarsih. 2000. Pembudi Daya Tebu Di Lahan Sawa Dan Tegalan Surabaya. Penebar Swadaya.
- Yulnawati dan Herdis. 2009. Kualitas Semen Cair Domba Garut Pada Penambahan Sukrosa Dalam Pengencer Tris Kuning Telur. JITP. 14 (1) : 45-49
- Yukamgo, E dan N. W. Yuwono. 2007. Peran Silikon Sebagai Unsur Bermanfaat Pada Tanaman Tebu. Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan. 3 (1) : 1-51